

REC'D 27 OCT 2003

WIPO

PCT

PCT/KR 03/02087

RO/KR 10.10.2003

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL  
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0071660  
Application Number PATENT-2002-0071660

출원년월일 : 2002년 11월 18일  
Date of Application NOV 18, 2002

출원인 : 삼성전자 주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.

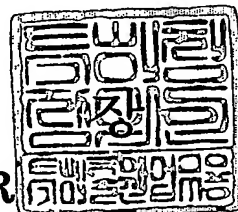
**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)



2002 년 12 월 10 일

특 허 청

COMMISSIONER



BEST AVAILABLE COPY

## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2002.11.18
【발명의 명칭】	표시장치용 광학 시트, 이의 제조 방법 및 표시장치
【발명의 영문명칭】	OPTICAL WAVEGUIDE SHEET USING DISPLAY DEVICE AND METHOD FOR FABRICATING THEREOF AND DISPLAY DEVICE
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	박영우
【대리인코드】	9-1998-000230-2
【포괄위임등록번호】	1999-030203-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	임종선
【성명의 영문표기】	LIM, Jong Sun
【주민등록번호】	670915-1036846
【우편번호】	150-071
【주소】	서울특별시 영등포구 대림1동 934-52 그린빌라 102호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	강성철
【성명의 영문표기】	KANG, Sung Chul
【주민등록번호】	590327-1120410
【우편번호】	449-843
【주소】	경기도 용인시 수지읍 상현리 현대성우2차 아파트 164동 1001호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	오원식
【성명의 영문표기】	OH, Weon Sik
【주민등록번호】	620723-1233122

【우편번호】	447-010
【주소】	경기도 오산시 오산동 920-2 주공아파트 204동 802호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	유형석
【성명의 영문표기】	Y00,Hyeong Suk
【주민등록번호】	701211-1167627
【우편번호】	449-755
【주소】	경기도 용인시 수지읍 벽산1차아파트 107동 1802호
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대 리인 박영 우 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	29 면 29,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	0 항 0 원
【합계】	58,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

**【요약서】****【요약】**

광원에서 발생한 광을 산란 및 휘도 손실 없이 전달하는 표시장치용 광학 시트, 이의 제조 방법 및 표시장치가 개시되어 있다. 광원에서 발생한 광이 진행하는 경로 상에는 제 1 굴절률을 갖는 제 1 매질 및 제 1 굴절률보다 낮은 제 2 매질로 이루어진 광학 시트가 배치된다. 광학 시트는 표시유닛 및 백라이트 유닛의 사이에 배치되거나 표시유닛의 상부에 배치된다. 표시유닛 및 백라이트 유닛의 사이에 배치된 광학 시트는 백라이트 유닛에서 발생한 광을 손실 및 확산 없이 표시 유닛으로 전달하고, 표시 유닛의 상부에 배치된 광학 시트는 외부광을 산란시키고, 영상이 포함된 광은 사용자의 눈으로 입사되도록 하여 고품질 디스플레이를 구현한다.

**【대표도】**

도 1

**【색인어】**

액정, 표시장치

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

표시장치용 광학 시트, 이의 제조 방법 및 표시장치{OPTICAL WAVEGUIDE SHEET USING DISPLAY DEVICE AND METHOD FOR FABRICATING THEREOF AND DISPLAY DEVICE}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 대표 실시예에 의한 표시장치용 광학 시트를 도시한 개념도이다.

도 2는 본 발명의 대표 실시예에 의한 광 통로의 배치를 도시한 개념도이다.

도 3은 본 발명의 대표 실시예에 의한 광 통로의 또 다른 배치를 도시한 개념도이다.

도 4는 본 발명의 대표 실시예에 의하여 제 1 매질 및 제 2 매질에 의하여 광이 손실 또는 확산 없이 반사되는 것을 도시한 개념도이다.

도 5는 본 발명의 대표 실시예에 의한 표시장치용 광학 시트와 제 1 영역 및 제 2 영역의 관계를 도시한 개념도이다.

도 6은 본 발명의 대표 실시예에 의하여 표시장치용 광학 시트와 제 1 영역 및 제 2 영역의 또 다른 관계를 도시한 개념도이다.

도 7에는 본 발명에 제 1 실시예에 의한 표시장치용 광학 시트가 도시되어 있다.

도 8은 도 7의 C 부분 확대도이다.

도 9는 본 발명의 제 2 실시예에 의한 표시장치용 광학 시트의 부분 절개 사시도이다.

도 10a 내지 도 10c는 본 발명의 <표시장치용 광학 시트의 제 2 실시예>에 의한 광 통로의 형상을 도시한 개념도이다.

도 11은 본 발명의 일실시예에 의해서 표시장치용 광학 시트를 제조하기 위해서 복수개의 광섬유를 이용하여 광섬유 다발을 형성한 것을 도시한 공정도이다.

도 12는 도 11의 D 부분 원내 확대도이다.

도 13은 본 발명의 일실시예에 의해서 광섬유 파이프로 광섬유 파이프 다발을 형성하는 과정을 도시한 공정도이다.

도 14는 본 발명의 일실시예에 의해서 접착제가 도포된 광섬유 파이프에 또 다른 광섬유 파이프가 부착되는 과정을 도시한 공정도이다.

도 15는 본 발명의 일실시예에 의하여 광섬유 파이프 다발을 절단하는 과정을 도시한 공정도이다.

도 16은 도 15에 도시된 절단된 광섬유 파이프 다발의 D 부분 확대도이다.

도 17은 절단된 광섬유 파이프 다발에 포함된 광섬유를 절단한 단면도이다.

도 18은 본 발명의 일실시예에 의하여 표시장치용 광학 시트의 단부를 연마하는 것을 도시한 공정도이다.

도 19는 본 발명의 실시예에 의한 표시장치를 도시한 개념도이다.

도 20은 본 발명의 일실시예에 의한 TFT 기판의 개념도이다.

도 21은 본 발명의 일실시예에 의한 컬러필터 기판의 개념도이다.

도 22는 본 발명의 일실시예에 의한 표시장치용 광학 시트 및 화소 전극의 관계를 도시한 개념도이다.

도 23은 본 발명의 다른 실시예에 의한 표시장치용 광학 시트의 배치를 도시한 개념도이다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<24> 본 발명은 표시장치용 광학 시트, 이의 제조 방법 및 표시장치에 관한 것으로, 특히 표시장치에서 정보를 디스플레이 하는데 필요한 광의 휘도 향상 및 외부광을 산란시켜 표시 품질을 증가시킨 표시장치용 광학 시트, 이의 제조 방법 및 표시장치에 관한 것이다.

<25> 일반적으로, 액정표시장치(Liquid Crystal Display device, LCD)는 액정(Liquid Crystal, LC)으로 정보를 디스플레이 한다.

<26> 미합중국 특허 6,380,998 호 "LCD device having a back light" 에는 일반적인 액정표시장치의 구조가 개시되어 있다. 액정표시장치는 LCD 패널(Liquid Crystal Display panel) 및 LCD 패널에 광을 공급하는 광공급장치(light supplying device)를 필요로 한다. 광공급장치는 일반적으로 "백라이트 어셈블리(back light assembly)"라고 불린다.

<27> LCD 패널은 상호 마주보는 2 개의 전극, 액정 및 테이프 캐리어 패키지(Tape Carrier Package, TCP)를 포함한다. 2 개의 전극 중 어느 하나의 전극은 화소 전극(pixel electrode)이고, 나머지 하나의 전극은 공통 전극(common electrode)이다. 화소 전극은 매우 작은 면적을 갖으며 복수개로 구성된다. 공통 전극은 각 화소 전극과 마주보며 1 개로 구성된다. 공통 전극에는 레퍼런스 전압이 인가되고, 각 화소 전극에는 서

로 다른 화소 전압이 인가된다. 이를 구현하기 위해 화소 전극에는 각각 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor, TFT)가 연결된다.

<28> 액정(Liquid Crystal)은 공통 전극과 화소 전극의 사이에 개재된다. 액정은 공통 전극 및 화소 전극 사이의 전압차에 대응하여 광투과도를 변경시킨다.

<29> 테이프 캐리어 패키지는 박막 트랜지스터에 화소 전극으로 인가될 구동 신호를 인가한다.

<30> 한편, 액정표시장치를 구성하는데 필요한 광공급장치는 LCD 패널의 후면에 배치되어 LCD 패널에 형성된 액정에 광을 공급한다. 구체적으로, 광공급장치는 액정으로 광을 공급하고, 액정은 광공급장치에서 공급된 광의 투과도를 조절한다. 액정을 통과한 광은 다시 컬러필터(color filter)를 통과함으로써 사용자는 천연색 영상을 인식할 수 있다.

<31> 액정표시장치를 이루는 LCD 패널 및 광공급장치는 모두 중요하다.

<32> LCD 패널은 정밀한 전기적인 작용에 의하여 작동하기 때문에 매우 정밀한 박막 공정 등에 의하여 고품질 LCD 패널을 제작할 수 있다. 반면, 광공급장치는 광의 경로 및 광의 휘도를 정밀하게 제어하는 것이 어려워 아직도 많은 연구 및 개발이 필요하다.

<33> 예를 들면, 광공급장치는 디스플레이에 필요한 광을 발생시키는 램프(lamp) 이외에, 광학 분포를 변경시키는 도광판(Light Guided Panel, LGP) 및 도광판에서 발생한 광을 확산 및 집광하기 위해 광학 시트(optical sheet)를 필요로 한다. 최근에는 고품질 디스플레이를 위해서 다수 매의 광학 시트가 사용되고 있다.

<34> 그러나, 디스플레이에 필요한 광은 다수 매의 광학 시트를 사용하는 과정에서 손실된다. 즉, 광학 시트는 디스플레이 휘도를 크게 감소시킨다.



<35> 미합중국 특허 제 6,356,389 호 "Subwavelength optical microstructure light collimating films"에는 대표적인 광학 시트인 프리즘 시트(prism sheet)가 개시되어 있다. 프리즘 시트는 확산된 광의 일부를 LCD 패널 쪽으로 모아 주는 역할을 한다.

<36> 반면, 미합중국 특허 제 6,354,709 호 "Optical film"의 도 2를 참조하면, 프리즘 시트는 광의 일부를 LCD 패널 쪽으로 모아주지만, 광의 일부는 LCD 패널 쪽으로 모아주지 못하고 오히려 확산시키는 문제점을 갖는다.

<37> 이처럼, 프리즘 시트로부터 광이 확산될 경우, LCD 패널로 광이 공급되지 못해 LCD 패널로부터 디스플레이 되는 영상의 휘도가 크게 저하되는 문제점을 갖는다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<38> 따라서, 본 발명은 이와 같은 종래 문제점을 감안한 것으로써, 본 발명의 제 1 목적은 광 발생 영역에서 발생한 광을 확산에 의한 손실 없이 디스플레이 영역으로 제공하여 고휘도 디스플레이가 가능한 표시장치용 광학 시트를 제공한다.

<39> 본 발명의 제 2 목적은 광 발생 영역에서 발생한 광을 확산에 의한 손실 없이 디스플레이 영역으로 제공하여 고휘도 디스플레이가 가능한 표시장치용 광학 시트의 제조 방법을 제공한다.

<40> 본 발명의 제 3 목적은 광 발생 영역에서 발생한 광을 확산에 의한 손실 없이 디스플레이 영역으로 제공하여 고휘도 디스플레이가 가능한 표시장치를 제공한다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<41> 이와 같은 본 발명의 제 1 목적을 구현하기 위하여, 본 발명은 제 1 영역으로부터 제 2 영역으로 광을 전달하기 위하여, 제 1 영역 및 제 2 영역 사이에 샌드위치 된 광

도파 영역에 제 1 굴절률을 갖는 광 통로가 형성된 제 1 매질 및 광 통로의 입구로 유입된 광을 광 통로의 측벽에서 반사시켜 광 통로의 출구에서 광확산 없이 제 2 영역으로 도파하기 위해, 광 통로에 채워진 제 2 굴절률을 갖는 제 2 매질을 포함하는 표시장치용 광학 시트를 제공한다.

<42> 또한, 본 발명의 제 2 목적을 구현하기 위하여, 본 발명은 제 1 길이, 제 1 단부 및 제 1 단부와 마주보는 제 2 단부를 갖는 광섬유 파이프들의 외측 표면을 상호 접촉시켜 광섬유 파이프 다발을 형성하는 단계 및 제 1 길이보다 짧은 제 2 길이로 광섬유 파이프 다발을 횡방향으로 절단하는 단계를 포함하는 표시장치용 광학 시트의 제조 방법을 제공한다.

<43> 또한, 본 발명의 제 3 목적을 구현하기 위하여, 본 발명은 제 1 영역에서 광을 발생시키는 백라이트 장치, 광이 통과하는 경로 상에 형성된 제 2 영역에 배치되어 광을 이용하여 정보를 표시하는 표시 유닛 및 광이 통과하는 경로 상에 배치되며, 제 1 굴절률을 갖고 광을 통과시키기 위한 광 통로가 형성된 제 1 매질 및 상기 광 통로로 입사된 광을 확산 없이 상기 광 통로로부터 출사시키기 위해서, 광 통로 내부에 채워진 제 2 굴절률을 갖는 제 2 매질을 포함하는 표시장치를 제공한다.

<44> 본 발명에 의하면, 광 발생 영역 및 표시 영역의 사이 또는 표시 영역의 외부에 광을 확산 및 손실 없이 전달하는 광학 시트를 배치하여 디스플레이에 필요한 광의 휘도 저하 방지 및 외부광에 의한 눈부심을 감소시켜 고품질 디스플레이를 가능케 한다.

<45> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 의한 표시장치용 광학 시트를 상세히 설명하고자 한다.

<46> <표시장치용 광학 시트의 대표 실시예>

<47> 도 1은 본 발명의 대표 실시예에 의한 표시장치용 광학 시트를 도시한 개념도이다.

<48> 본 발명의 상세한 설명에 앞서 본 발명에서 빈번하게 사용되는 용어를 정의하기로 한다. 본 발명의 상세한 설명에서 빈번히 사용된 "제 1 영역(first area)" 및 "제 2 영역(second area)"은 시트 형상을 갖는 표시장치용 광학 시트에 의하여 양분된 영역으로 정의된다.

<49> 구체적으로, 제 1 영역은 표시장치용 광학 시트로 광을 공급하는 쪽에 형성된 영역이고, 제 2 영역은 표시장치용 광학 시트로부터 광이 출사되는 쪽에 형성된 영역이다.

<50> 또한, 본 발명에서 빈번하게 사용되는 "광 도파 영역(light waveguide area)"은 앞서 정의된 제 1 영역 및 제 2 영역의 사이에 형성된 영역이다.

<51> 이하, 제 1 영역에 도면부호 100, 제 2 영역에 도면부호 200 및 광 도파 영역에 도면부호 300을 부여하기로 한다.

<52> 표시장치용 광학 시트(400)는 제 1 영역(100) 및 제 2 영역(200)의 사이에 샌드위치된 광 도파 영역(300)에 형성된다.

<53> 도 1을 참조하면, 표시장치용 광학 시트(400)는 제 1 매질(410) 및 제 2 매질(420)로 구성된다.

<54> 제 1 매질(410)은 제 1 광 굴절률을 갖고, 제 1 영역(100)에서 발생한 광(110)을 제 2 영역(200)으로 도파하기 위한 광 통로(430)를 갖는다.

<55> 제 1 매질(410)의 광 통로(430)중 광(110)이 입사되는 부분은 광 통로 입구(440)로 정의되고, 광 통로(430)중 광(110)이 출사되는 부분은 광 통로 출구(450)로 정의된다.

- <56> 도 2는 본 발명의 대표 실시예에 의한 광 통로의 배치를 도시한 개념도이다.
- <57> 도 2를 참조하면, 복수개의 광 통로(430)들의 중심 O들은 삼각형 형태로 배치된다. 복수개의 광 통로(430)들의 중심 O들이 삼각형 형태로 배치될 경우, 한정된 면적 내에서 광 통로(430)의 개수를 증가시킬 수 있다.
- <58> 도 3은 본 발명의 대표 실시예에 의한 광 통로의 또 다른 배치를 도시한 개념도이다.
- <59> 도 3을 참조하면, 복수개의 광 통로(430)들의 중심 O들은 사각형 형태로 배치된다. 광 통로(430)들의 중심 O들이 사각형 형태로 배치될 경우, 광을 매트릭스 형태로 분할하여 효율적으로 공급할 수 있는 장점을 갖는다.
- <60> 예를 들면, 액정표시장치의 픽셀(pixel)은 매트릭스 형태로 배치된다. 따라서, 광 통로(430)들의 중심 O들을 픽셀의 중심과 열라인 할 경우 광을 보다 효율적으로 픽셀로 공급할 수 있다.
- <61> 도 1에 도시된 제 2 매질(420)은 광 통로(430)의 내부에 채워진다. 제 2 매질(420)은 제 2 굴절률을 갖는다. 이때, 제 2 매질(420)의 제 2 굴절률은 제 1 매질(410)의 제 1 굴절률보다 낮다. 바람직하게 제 2 매질(420)은 공기이며, 제 2 매질(420)의 광 굴절률은 1이다.
- <62> 제 2 매질(420)은 광 통로 입구(440)로 유입된 광(110)이 광 통로(430)의 측벽에서 반사될 수 있도록 한다. 따라서, 광 통로 입구(440)로 입사된 광(110)은 광 통로 출구(450)에서 확산 또는 손실 없이 제 2 영역(200)으로 공급된다.

<63> 도 4는 본 발명의 대표 실시예에 의하여 제 1 매질 및 제 2 매질에 의하여 광이 손실 또는 확산 없이 반사되는 것을 도시한 개념도이다.

<64> 도 4를 참조하면, 광 통로(430)의 중심 축  $O$ 에 대하여  $\theta$ 의 각도로 광 통로 입구(440)로 입사된 광(110)은 제 1 매질(410)의 제 1 광 굴절률 및 제 2 매질의 제 2 광 굴절률 차이에 의하여 광 통로(430)의 내벽에서 반사되면서 광 통로 출구(450) 쪽으로 진행한다. 이때,  $\theta$ 는 제 1 매질(410)에서 광이 반사되는데 필요한 광 반사각이다.

<65> 이때, 광 통로(430)의 중심 축  $O$ 에 대하여,  $\theta$ 보다 큰  $\theta_1$ 의 각도로 광 통로 입구(440)로 입사된 광(112)은 굴절의 법칙에 따라 광 통로(430)에서 반사되지 못하고, 이웃한 광 통로로 투과된다. 이웃한 광 통로로 투과된 광은  $\theta$ 각도를 만족할 때까지 투과를 계속하다가  $\theta$ 의 각도를 만족하게 되면 광 통로(430)에서 반사된 후 광 통로 출구(450)로 출사된다.

<66> 또한, 광 통로(430)의 중심 축  $O$ 와 평행한 방향으로 광 통로 입구(440)로 입사된 광은 그대로 광 통로 출구(450)로 출사된다.

<67> 도 4를 참조하면, 제 1 매질(410)의 길이는 중요하다.  $\theta$ 의 각도로 광 통로 입구(440)로 입사된 광(110)을 광 통로(430)의 내측면에서 반사하기 위해서는 광 통로(430)의 폭이  $W$ 이고, 광 통로(430)의 중심 축이  $O$ 이며, 광(110)이 광 통로(430)의 중심 축  $O$ 에 대하여  $\theta$ 의 각도로 유입될 때(단,  $\theta$ 는 제 1 매질(410)에서 광(110)이 반사되는데 필요한 광 반사각), 광 통로(430)의 최소 길이  $L$ 은 <수학식 1>과 같이 표현된다.

<68> **【수학식 1】** 
$$L = \frac{W}{\tan \theta}$$

- <69> 이때, 제 1 매질(410)의 길이가 광 통로(430)의 최소 길이 L보다 너무 길 경우, 제 1 매질(410)이 차지하는 부피는 지나치게 증가된다. 반면, 제 1 매질(410)의 길이가 광 통로(430)의 최소 길이 L 보다 짧을 경우, 제 1 매질(410)의 부피는 감소하지만, 제 1 매질(410)의 광 도파 성능은 크게 저하된다.
- <70> 도 5는 본 발명의 대표 실시예에 의한 표시장치용 광학 시트와 제 1 영역 및 제 2 영역의 관계를 도시한 개념도이다.
- <71> 도 5를 참조하면, 표시장치용 광학 시트(400)는 제 1 영역(100) 및 제 2 영역(200)의 사이에 배치된다.
- <72> 이때, 제 1 영역(100)은 광 발생 영역을 포함하고, 제 2 영역(200)은 광 처리 영역을 포함한다. 광 발생 영역에 도면부호 110을 별도로 부여하기로 하고, 광 처리 영역에 도면부호 210을 별도로 부여하기로 한다.
- <73> 광 발생 영역(110)은 표시장치용 광학 시트(400)로 광을 공급하는 영역이다. 예를 들면, 광 발생 영역(110)은 액정표시장치에서 디스플레이를 수행하는데 필요한 광을 공급하는 백라이트 어셈블리를 포함한다.
- <74> 광 처리 영역(210)은 표시장치용 광학 시트(400)로부터 광을 공급받는 영역이다. 예를 들면, 광 처리 영역(210)에는 광 발생 영역(110)에서 발생한 광을 공급받아 디스플레이를 수행하는 액정표시패널이 배치된다.
- <75> 광 발생 영역(110) 및 광 처리 영역(210)의 사이에 배치된 표시장치용 광학 시트(400)는 광 발생 영역(110)에서 발생한 광을 광 처리 영역(210)으로 전달한다. 이때, 표

시장치용 광학 시트(400)는 광의 손실 및 확산을 억제한다. 이로 인해, 광 처리 영역(210)에서의 휘도를 극대화할 수 있다.

<76> 도 6은 본 발명의 대표 실시예에 의하여 표시장치용 광학 시트와 제 1 영역 및 제 2 영역의 또 다른 관계를 도시한 개념도이다.

<77> 도 6을 참조하면, 표시장치용 광학 시트(400)는 제 1 영역(100) 및 제 2 영역(200)의 사이에 배치된다.

<78> 이때, 제 1 영역(100)은 광 발생 영역(120) 및 광 처리 영역(130)을 포함하고, 제 2 영역(200)은 디스플레이 영역(220)을 포함한다.

<79> 제 1 영역(100)에 포함된 광 발생 영역(120)은 표시장치용 광학 시트(400)를 향하는 방향으로 광을 공급하는 영역이다. 예를 들면, 광 발생 영역(120)에는 액정표시장치에서 디스플레이에 필요한 광을 공급하는 백라이트 어셈블리가 배치된다. 또한, 제 1 영역(100)에 포함된 광 처리 영역(130)은 광 발생 영역(120)에서 발생한 광을 공급받아 디스플레이를 수행하는 액정표시패널이 배치된다.

<80> 제 2 영역(200)에 포함된 디스플레이 영역(220)은 광 처리 영역(130)에서 처리된 영상이 표시장치용 광학 시트(400)를 통과한 후, 디스플레이 되는 영역이다.

<81> 광 처리 영역(130) 및 디스플레이 영역(220)의 사이에 배치된 표시장치용 광학 시트(400)는 디스플레이 영역(220)으로부터 광 처리 영역(130)으로 입사되는 외부광은 산란시킨다. 반면, 표시장치용 광학 시트(400)를 거쳐 광 처리 영역(130)으로부터 처리된 영상은 확산 또는 산란 없이 그대로 디스플레이 영역(220)으로 전달된다.

<82> <표시장치용 광학 시트의 제 1 실시예>

<83> 도 7에는 본 발명에 제 1 실시예에 의한 표시장치용 광학 시트가 도시되어 있다.

도 7에 도시된 표시장치용 광학 시트(400)는 앞서 도 5에 설명한 바와 같이 광 발생 영역(110) 및 광 처리 영역(210)의 사이에 배치되거나, 도 6에 도시된 바와 같이 광 처리 영역(130) 및 디스플레이 영역(220)의 사이에 배치될 수 있다.

<84> 도 7을 참조하면, 표시장치용 광학 시트(400)는 제 1 매질(460) 및 제 2 매질(470)로 구성된다.

<85> 제 1 매질(460)은 코어를 갖는 광 통로(465) 및 코어를 감싸는 크레딩(cladding; 467)을 포함하는 광섬유 파이프이다. 이하, 광섬유 파이프에 도면부호 460을 부여하기로 한다. 크레딩(467)은 광 통로(465)가 상호 평행한 관계를 갖도록 복수개가 병렬 배치된다. 또한, 크레딩(467)은 제 1 굴절률을 갖는다. 바람직하게 복수개의 광섬유 파이프(460)의 높이는 일정하며, 광섬유 파이프(460)의 크레딩(467)은 상호 접촉되도록 배치된다. 이때, 광섬유 파이프(460)는 시트 형상, 예를 들면, 직사각형 형상으로 배치된다.

<86> 이때, 제 1 매질(460)을 구성하는 크레딩(467)은 폴리메틸메타아크릴레이트(polymethylmethacrylate: PMMA) 계열 수지, 폴리카보네이트(polycarbonate) 수지 및 석영 중 어느 하나로 구성될 수 있다. 이때, 크레딩(467)은 절단 및 연마가 용이한 폴리메틸메타아크릴레이트(polymethylmethacrylate: PMMA) 계열 수지, 폴리카보네이트(polycarbonate) 수지를 사용하는 것이 바람직하다.

<87> 도 8은 도 7의 C 부분 확대도이다. 도 8을 참조하면, 광섬유 파이프(460)들의 크레딩(467)들은 상호 접촉제(468)에 의하여 접촉된다. 이때, 접촉제(468)는 접착성이 있는



코울타르 입자가 포함된다. 접촉제(468)는 크레딩(467)의 전체에 도포되거나, 크레딩(467)과 크레딩(467)이 접촉되는 부분에만 선택적으로 도포될 수 있다.

<88> 이때, 복수개의 광섬유 파이프(460)들의 중심들은 도 2에 도시된 바와 같이 삼각형 배열을 갖거나, 도 3에 도시된 바와 같이 사각형 배열을 갖는다.

<89> 제 2 매질(470)은 광섬유 파이프(460)의 제 1 굴절률보다 낮은 제 2 굴절률을 갖고, 광 통로(465)의 내부에 채워진다. 바람직하게 제 2 매질(470)은 광 통로(465)에 채워진 공기이고, 제 2 굴절률은 1이다.

<90> 이와 같은 구성을 갖는 표시장치용 광학 시트(400)를 이루는 광섬유 파이프(460)는 제 1 영역(100)에서 발생한 광을 확산 또는 손실 없이 제 2 영역(200)으로 도파(waveguide) 한다.

<91> 예를 들면, 표시장치용 광학 시트(400)가 도 5에 도시된 바와 같이 광 발생 영역(110) 및 광 처리 영역(210)의 사이에 배치될 경우, 광 발생 영역(110)에서 발생한 광은 각각의 광섬유 파이프(460)로 나뉘어 입사된다. 광섬유 파이프(460)로 입사된 광은 광섬유 파이프(460)의 크레딩(467)의 내측면으로부터 반사되면서 광 처리 영역(210)으로 도파 된다. 이때, 광섬유 파이프(460)로부터 출사되는 광은 광섬유 파이프(460)의 고유한 특성에 따라서 확산 또는 손실 없이 그대로 광 처리 영역(210)으로 도파 된다.

<92> <표시장치용 광학 시트의 제 2 실시예>

<93> 앞서 도 7 또는 도 8을 참조하여 설명한 <표시장치용 광학 시트의 제 1 실시예>에는 복수개의 광섬유 파이프(460)를 상호 접촉시켜 직육면체 형상을 갖는 표시장치용 광학 도파 시트를 형성한 것이 도시되어 있다. 반면, <표시장치용 광학 시트의 제 2 실시

예>서는 보다 간단하면서 <표시장치용 광학 시트의 제 1 실시예>와는 다른 형태를 갖는 표시장치용 광학 시트가 개시되어 있다.

<94> 도 9는 본 발명의 제 2 실시예에 의한 표시장치용 광학 시트의 부분 절개 사시도이다.

<95> 도 9를 참조하면, 표시장치용 광학 시트(400)는 제 1 매질(482) 및 제 2 매질(484)로 구성된다.

<96> 제 1 매질(482)은 직육면체 플레이트 형상을 갖고며, 광 통로(483)를 갖는 광 도파 플레이트이다. 이하, 광 도파 플레이트에 도면부호 482를 부여하기로 한다.

<97> 이때, 광 도파 플레이트(482)는 폴리메틸메타아크릴레이트(PMMA) 계열 수지, 폴리 카보네이트 계열 수지로 제작된다. 광 도파 플레이트(482)는 제 1 광 굴절률을 갖는다.

<98> 광 도파 플레이트(482)는 직육면체 형상을 갖음으로, 광입사면(482a), 광입사면(482a)과 마주보는 광출사면(482b) 및 광입사면(482a)과 광출사면(482b)을 연결하는 복수개의 측면(482c)으로 구성된다.

<99> 이때, 광 통로(483)는 광입사면(482a) 및 광출사면(482b)을 연결하는 개구이다. 광 통로(483)는 광 도파 플레이트(482)에 복수개가 형성된다. 이때, 각 광 통로(483)의 중심들은 도 2에 도시된 바와 같이 삼각형 배열을 갖거나, 도 3에 도시된 바와 같이 사각형 배열을 갖는다.

<100> 도 10a 내지 도 10c는 본 발명의 <표시장치용 광학 시트의 제 2 실시예>에 의한 광 통로의 형상을 도시한 개념도이다.

- <101> 도 10a 내지 도 10c를 참조하면, 광입사면(482a) 및 광출사면(482b)에서 광 통로(483)의 형상은 삼각형 형상, 사각형 형상 및 다각형 형상을 갖도록 할 수 있다. 또한, 광입사면(482a) 및 광출사면(482b)의 사이에 해당하는 광 통로(483)에서는 원기둥, 사각기둥 및 다각 기둥 형상 등 다양한 형상으로 자유롭게 제작할 수 있다. 이처럼 광 통로(483)를 자유롭게 제작할 경우, 광 통로(483)로 배출된 광을 원형, 사각형 및 다각형 형상으로 가공할 수 있다.
- <102> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 표시장치용 광학 시트를 제조하는 방법을 첨부된 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- <103> 도 11은 본 발명의 일실시예에 의해서 표시장치용 광학 시트를 제조하기 위해서 복수개의 광섬유를 이용하여 광섬유 다발을 형성한 것을 도시한 공정도이다. 도 12는 도 11의 D 부분 원내 확대도이다.
- <104> 도 11 또는 도 12를 참조하면, 광섬유 다발(490)은 코어를 갖는 광 통로(465) 및 크래딩(467)을 갖고 제 1 길이를 갖는 복수개의 광섬유 파이프(460)로 이루어진다. 광섬유 파이프(460)는 제 1 단부(469a) 및 제 1 단부(469a)와 마주보는 제 2 단부(469b)를 갖는다. 이때, 제 1 길이는 매우 길게 형성할 수 있다.
- <105> 도 13은 본 발명의 일실시예에 의해서 광섬유 파이프로 광섬유 파이프 다발을 형성하는 과정을 도시한 공정도이다.
- <106> 도 13을 참조하면, 먼저, 복수개의 광섬유 파이프(460)는 층을 이루도록 병렬 방식으로 상호 접촉된다. 각 광섬유 파이프(460)중 상호 접촉되는 부분에는 예를 들어, 브러

시(500) 등에 묻혀진 접착제(468)가 균일하게 도포된다. 이때, 접착제(468)는 코울타를 입자를 포함한다.

<107> 도 14는 본 발명의 일실시예에 의해서 접착제가 도포된 광섬유 파이프에 또 다른 광섬유 파이프가 부착되는 과정을 도시한 공정도이다.

<108> 도 14를 참조하면, 접착제(468)가 도포된 광섬유 파이프(460)에는 접착제(468)가 도포되지 않은 또 다른 광섬유 파이프(460)가 층을 이루도록 병렬 방식으로 배치된다. 이와 같은 과정을 반복하여 복수개의 광섬유 파이프(460)들은 상호 접촉된 상태로 접착된 광섬유 파이프 다발(490)이 제조된다. 이때, 광섬유 파이프 다발(490)은 광섬유 파이프(460)와 동일한 제 1 길이를 갖는다.

<109> 또한, 광섬유 파이프 다발(490)을 형성할 때, 각 광섬유 파이프(460)의 중심 축들 및 광섬유 파이프(460)의 중심 축들은 각각 삼각 배열을 갖도록 하거나, 사각 배열을 갖도록 할 수 있다.

<110> 도 15는 본 발명의 일실시예에 의하여 광섬유 파이프 다발을 절단하는 과정을 도시한 공정도이다. 도 16은 도 15에 도시된 절단된 광섬유 파이프 다발의 D 부분 확대도이다. 도 17은 절단된 광섬유 파이프 다발에 포함된 광섬유를 절단한 단면도이다.

<111> 도 15를 참조하면, 광섬유 파이프 다발(490)은 톱 또는 다른 절단 장치에 의하여 횡방향으로 절단되어 표시장치용 광학 시트(400)가 제조된다.

<112> 도 16 또는 도 17을 참조하면, 표시장치용 광학 시트(400)는 제 2 길이 L로 절단된다. 제 2 길이 L은 광섬유 파이프(460)의 코어 지름이  $W$  이고, 광섬유 파이프(460)의 내부로 광이  $\theta$  의 각도로 입사될 때, <수학식 2>에 의하여 산출된다.

<113> **【수학식 2】** 
$$L = \frac{W}{\tan \theta}$$

- <114> 이때, 표시장치용 광학 시트(400)의 제 2 길이 L이 너무 길 경우에는 표시장치용 광학 시트(400)의 두께가 증가되어 표시장치의 전체적인 부피가 증가될 수 있다. 반면, 표시장치용 광학 시트(400)의 제 2 길이 L이 너무 짧을 경우, 광이 표시장치용 광학 시트(400)의 크레딩 내부에서 반사되지 않아 디스플레이 성능이 저하되는 또 다른 문제점을 갖는다.
- <115> 따라서, 표시장치용 광학 시트(400)의 제 2 길이 L은 시뮬레이션 등을 통하여 적절하게 조절하는 것이 바람직하다.
- <116> 도 18은 본 발명의 일실시예에 의하여 표시장치용 광학 시트의 단부를 연마하는 것을 도시한 공정도이다.
- <117> 도 18을 참조하면, 도 15에 도시된 바와 같이 광섬유 파이프 다발(490)을 절단하여 형성된 표시장치용 광학 시트(400)는 도 15에 도시된 바와 같이 제 1 단부(469a) 및 절단에 의하여 새롭게 형성된 제 3 단부(469c)를 갖는다. 이때, 제 3 단부(469c)는 절단 과정에서 거칠게 가공된다. 거칠게 가공된 제 3 단부(469c) 또는 제 1 단부(469a)를 가공하기 위하여, 광섬유 파이프 다발(490)로부터 표시장치용 광학 시트(400)를 절단한 후 제 3 단부(469c) 또는 제 1 단부(469a)는 연마된다.
- <118> 이하, 표시장치용 광학 시트를 갖는 표시장치의 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 설명하기로 한다.
- <119> 도 19는 본 발명의 실시예에 의한 표시장치를 도시한 개념도이다.

- <120> 도 19를 참조하면, 표시장치(600)는 전체적으로 보아 백라이트 장치(610), 표시 유닛(650) 및 표시장치용 광학 시트(400)를 포함한다. 이때, 표시장치용 광학 시트(400)는 백라이트 장치(610) 및 표시 유닛(650)의 사이에 형성된다.
- <121> 백라이트 장치(610)는 일실시예로 램프 어셈블리(613), 도광판(614), 반사판(615) 및 광학 시트류(616)를 포함한다.
- <122> 램프 어셈블리(613)는 램프 커버(611) 및 램프(612)로 구성된다. 램프(612)는 바람직하게 백색광을 방사상으로 발생시키는 긴 원통 형상을 갖는 냉음극선관 방식 램프이다. 램프 커버(611)는 램프(612)에서 방사상으로 발생한 백색광을 어느 한쪽으로만 출사되도록 한다.
- <123> 도광판(614)은 램프 커버(611)와 결합되어 램프(612)에서 발생한 광을 공급받는다. 도광판(614)은 쉼기 또는 플랫폼한 직육면체 형상을 갖는다. 도광판(614)은 램프(612)에서 발생한 광(612a)의 방향을 변경 및 선광원 광학 분포를 면광원 광학 분포로 변경시킨다. 즉, 도광판(614)은 램프(612)로부터 발생한 광(612a)의 불 균일한 휘도 분포를 균일한 휘도 분포를 갖도록 변경시킨다. 도광판(614)에서 출사된 광에 도면부호 614a를 부여하기로 한다.
- <124> 반사판(615)은 도광판(614)의 후면에 배치된다. 반사판(615)은 도광판(614)의 후면으로 누설된 광을 도광판(614) 쪽으로 재 반사시킨다. 반사판(615)에 의하여 램프(612)에서 발생한 광의 휘도 저하를 방지할 수 있다.

- <125> 광학 시트류(616)는 도광판(614)의 전면에 배치되어, 도광판(614)으로부터 출사된 광(614a)의 광학 분포를 개선시킨다. 이하, 광학 시트류(616)로부터 출사된 광에 도면부호 616a를 부여하기로 한다.
- <126> 광학 시트류(616)는 매우 다양한 구성을 갖는다. 예를 들면, 광학 시트류(616)는 도광판(614)에서 출사된 광(614a)을 확산시키는 확산 시트, 확산 시트에서 출사된 광의 휘도를 향상시키는 휘도 향상 시트 등을 포함할 수 있다.
- <127> 이와 같은 구성을 갖는 백라이트 장치(610)에서 발생한 광(612a)이 진행되는 경로 상에는 표시 유닛(650)이 설치된다.
- <128> 도 19에 도시된 표시 유닛(650)은 다시 TFT 기판(620), 컬러필터 기판(630), TFT 기판(620)과 컬러필터 기판(630)의 사이에 배치된 액정(640) 및 구동 모듈(645)로 구분된다.
- <129> 도 20은 본 발명의 일실시예에 의한 TFT 기판의 개념도이다.
- <130> 도 20을 참조하면, TFT 기판(620)은 다시 제 1 투명 기판(621), 박막 트랜지스터(622), 게이트 라인(627), 데이터 라인(628) 및 화소 전극(629)을 포함한다.
- <131> 제 1 투명 기판(621)에는 매트릭스 형태로 박막 트랜지스터(622)가 배치된다. 박막 트랜지스터(622)는 게이트 전극(623), 채널층(625), 소오스 전극(624) 및 드레인 전극(626)을 포함한다.
- <132> 게이트 전극(623)에는 게이트 라인(627)이 연결되고, 소오스 전극(624)에는 데이터 라인(628)이 각각 연결된다.

- <133> 각 박막 트랜지스터(622)의 드레인 전극(626)에는 화소 전극(629)이 연결된다. 각 박막 트랜지스터(622)는 매트릭스 배열을 갖음으로, 화소 전극(629) 역시 매트릭스 형태로 배치된다. 매트릭스 배열을 갖는 화소 전극(629)은 투명하면서 도전성을 갖는 인듐 주석 산화 물질 또는 인듐 아연 산화 물질로 구성된다.
- <134> 도 21은 본 발명의 일실시예에 의한 컬러필터 기관의 개념도이다.
- <135> 도 21을 참조하면, 컬러필터 기관(630)은 제 2 투명 기관(631), 컬러필터(632) 및 공통 전극(633)으로 형성된다.
- <136> 제 2 투명 기관(631)은 도 20에 도시된 제 1 투명 기관(621)과 마주보는 배치를 갖으며, 컬러필터(632) 및 공통 전극(633)이 형성된다.
- <137> 컬러필터(632)는 제 2 투명 기관(631) 중 제 1 투명 기관(621)과 마주보는 곳에 형성된다. 컬러필터(632)는 다시 레드 컬러필터, 그린 컬러필터 및 블루 컬러필터로 구성된다. 레드 컬러필터는 백색광에 포함된 레드 파장의 광을 통과시키고, 그린 컬러필터는 백색광에 포함된 그린 파장의 광을 통과시키며, 블루 컬러필터는 백색광에 포함된 블루 파장의 광을 통과시킨다.
- <138> 공통 전극(633)은 컬러필터(632)가 형성된 제 2 투명 기관(631)에 전면적에 걸쳐 형성된다. 공통 전극(631)은 인듐 주석 산화 물질 또는 인듐 아연 산화 물질이 주로 사용된다.
- <139> 액정(640)은 도 20에 도시된 TFT 기관(620) 및 도 21에 도시된 컬러필터 기관(630)의 사이에 배치된다. 액정(640)은 TFT 기관(620)에 형성된 각각의 화소 전극(629) 및 컬러



러필터 기관(630)에 형성된 공통 전극(633)의 사이에 형성되는 전계의 세기에 따라서 광의 투과율을 변경시킨다.

<140> 이때, 공통 전극(633)에는 일정한 세기의 전압이 인가됨으로, 액정(640)의 광투과율을 조절하기 위해서는 각 화소 전극(629)에 인가되는 전압을 조정한다.

<141> 한편, 도 19에 도시된 구동 모듈(645)은 인쇄회로기판(646) 및 테이프 캐리어 패키지(647)를 포함한다. 인쇄회로기판(646)은 외부 정보 처리장치(미도시)에서 발생한 영상 신호를 표시장치에 적합한 구동 신호로 변경한다. 테이프 캐리어 패키지(647)는 지정된 타이밍에 맞춰 인쇄회로기판(646)에서 발생한 구동 신호를 TFT 기관(620)의 박막 트랜지스터(622)에 인가한다.

<142> 한편, 도 19를 참조하면, 표시장치용 광학 시트(400)는 백라이트 장치(610)의 도광판(614)에서 출사된 광(614a)이 진행하는 경로 상에 배치된다.

<143> 표시장치용 광학 시트(400)는 앞서 상세하게 설명한 바와 동일함으로 그 중복된 설명은 생략하기로 한다. 이하, 표시장치용 광학 시트(400)의 설명에 대해서는 앞서 설명한 도면 부호 및 명칭을 그대로 사용하기로 한다.

<144> 도 22는 본 발명의 일실시예에 의한 표시장치용 광학 시트 및 화소 전극의 관계를 도시한 개념도이다.

<145> 도 22를 참조하면, 표시장치용 광학 시트(400)를 구성하는 각 광섬유 파이프(460)는 도 20에 도시된 각 화소 전극(629)과 일대일 대응한다. 구체적으로, 도광판(614)으로부터 출사된 광(614a)은 광섬유 파이프(460)의 광 통로(465)로 입사된 후, 크레딩(467)의 내측벽에서 반사되면서 표시 유닛(650)을 향하여 출사된다.

<146> 이때, 표시 유닛(650)을 향하여 출사된 광은 표시 유닛(650)에 매트릭스 형태로 배치된 각 화소 전극(629)으로 공급된다. 화소 전극(629)으로 공급된 광은 화소 전극(629) 및 공통 전극(633) 사이에 형성된 전계차에 의하여 배열이 변경된 액정(640)을 통과한 후 컬러필터(632)를 통과하여 사용자의 눈으로 입사된다. 이에 따라 사용자는 보다 높은 휘도를 갖는 고품질 영상을 인식할 수 있게 된다.

<147> 도 23은 본 발명의 다른 실시예에 의한 표시장치용 광학 시트의 배치를 도시한 개념도이다.

<148> 한편, 이와 같은 구성을 갖는 표시장치용 광학 시트(400)는 표시 유닛(650)의 상부에 형성할 수 있다. 표시장치용 광학 시트(400)의 구성은 앞서 설명한 바와 동일함으로 그 중복된 설명은 생략하기로 한다.

<149> 표시 유닛(650)의 상부에 형성된 표시장치용 광학 시트(400)는 도광판(614)으로부터 표시 유닛(650)의 액정(640) 및 컬러필터를 통과한 광을 사용자의 눈으로 전달한다. 이때, 사용자의 눈으로는 영상이 포함되지 않은 외부광(699)도 함께 전달된다. 영상이 포함되지 않은 외부광(699)이 사용자의 눈으로 전달될 경우 영상이 포함된 광과 혼합되어 영상의 품질을 크게 떨어뜨린다.

<150> 표시장치용 광학 시트(400)는 외부광(699)을 산란시켜 외부광(699)이 사용자의 눈으로 입사되는 것을 방지하여 고품질 디스플레이가 가능토록 한다.

#### 【발명의 효과】

<151> 이상에서 상세하게 설명한 바에 의하면, 표시장치의 휘도를 크게 향상시켜 영상의 품질을 크게 향상시키는 효과를 갖는다. 또한, 표시장치의 외부로부터 표시장치에 반사

된 후, 사용자의 눈으로 입사되는 외부광에 의한 휘도 저하를 방지하여 디스플레이 품질을 크게 향상시키는 효과도 함께 갖는다.

<152> 앞서 설명한 본 발명의 상세한 설명에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술분야에 통상의 지식을 갖는 자라면 후술될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

제 1 영역으로부터 제 2 영역으로 광을 전달하기 위하여, 상기 제 1 영역 및 제 2 영역 사이에 샌드위치 된 광 도파 영역에 제 1 굴절률을 갖는 광 통로가 형성된 제 1 매질; 및

상기 광 통로의 입구로 유입된 상기 광을 상기 광 통로의 측벽에서 반사시켜 상기 광 통로의 출구에서 광확산 없이 제 2 영역으로 도파하기 위해, 상기 광 통로에 채워진 제 2 굴절률을 갖는 제 2 매질을 포함하는 표시장치용 광학 시트.

**【청구항 2】**

제 1 항에 있어서, 상기 광 통로는 복수개이고, 상기 광 통로들중에서 서로 인접한 광 통로들의 중심들은 삼각 배열 또는 사각 배열된 것을 특징으로 하는 표시장치용 광학 시트.

**【청구항 3】**

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 굴절률은 상기 제 2 굴절률보다 큰 것을 특징으로 하는 표시장치용 광학 시트.

**【청구항 4】**

제 3 항에 있어서, 상기 제 2 굴절률은 1 인 것을 특징으로 하는 표시장치용 광학 시트.

## 【청구항 5】

제 1 항에 있어서, 상기 광 통로는 제 1 길이를 갖고, 상기 제 1 길이는 상기 광 통로의 폭이  $W$ 이고, 상기 광 통로의 외부에서 상기 광 통로의 내부로 입사되는 상기 광 및 상기 광 통로의 중심을 통과하는 중심 축이 이루는 사이각이  $\theta$ 일 때, 상기 광 통로의 내부로 입사된 상기 광이 적어도 1 번 반사되는데 필요한 광 반사 길이인  $\frac{W}{\tan\theta}$  이상의 길이를 갖는 것을 특징으로 하는 표시장치용 광학 시트.

## 【청구항 6】

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 영역은 광 발생 영역이고, 상기 제 2 영역은 상기 광을 처리하는 광 처리 영역인 것을 특징으로 하는 표시장치용 광학 시트.

## 【청구항 7】

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 영역은 광 처리 영역이고, 상기 제 2 영역은 상기 광 처리 영역에서 처리된 영상이 디스플레이 되는 디스플레이 영역인 것을 특징으로 하는 표시장치용 광학 시트.

## 【청구항 8】

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 매질은 상기 광 통로인 코어(core) 및 상기 코어를 감싸는 크레딩(cladding)을 포함하는 복수개의 광섬유 파이프들의 상기 크레딩이 상호 접촉되어 구성된 것을 특징으로 하는 표시장치용 광학 시트.

**【청구항 9】**

제 8 항에 있어서, 상기 광섬유 파이프는 폴리메틸메타아크릴레이트 (polymethylmethacrylate: PMMA) 계열 수지, 폴리카보네이트(polycarbonate) 수지 및 석영으로 구성된 그룹으로부터 선택된 재질인 것을 특징으로 하는 표시장치용 광학 시트.

**【청구항 10】**

제 8 항에 있어서, 상기 광섬유 파이프들은 접착제에 의하여 상호 접착되는 것을 특징으로 하는 표시장치용 광학 시트.

**【청구항 11】**

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 매질은 상기 광 통로를 복수개 갖는 광학 플레이트인 것을 특징으로 하는 표시장치용 광학 시트.

**【청구항 12】**

제 11 항에 있어서, 상기 광 통로는 원기둥, 삼각기둥, 사각기둥, 다각기둥으로 구성된 그룹으로부터 선택된 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 표시장치용 광학 시트.

**【청구항 13】**

제 1 길이, 제 1 단부 및 상기 제 1 단부와 마주보는 제 2 단부를 갖는 광섬유 파이프들의 외측 표면을 상호 접촉시켜 광섬유 파이프 다발을 형성하는 단계; 및

상기 제 1 길이보다 짧은 제 2 길이로 상기 광섬유 파이프 다발을 횡방향으로 절단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치용 광학 시트의 제조 방법.

## 【청구항 14】

제 13 항에 있어서, 상기 광섬유 파이프 다발을 형성하는 단계는 상기 광섬유 파이프들이 접촉되는 부분에 접착 물질을 도포하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치용 광학 시트의 제조 방법.

## 【청구항 15】

제 13 항에 있어서, 상기 광섬유 파이프 다발을 형성하는 단계는 상기 광섬유 파이프들의 중심 축들이 삼각 배열을 갖도록 상기 광섬유 파이프를 배치하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치용 광학 시트의 제조 방법.

## 【청구항 16】

제 13 항에 있어서, 상기 광섬유 파이프 다발을 형성하는 단계는 상기 광섬유 파이프들의 중심 축들이 사각 배열을 갖도록 상기 광섬유 파이프를 배치하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치용 광학 시트의 제조 방법.

## 【청구항 17】

제 13 항에 있어서, 상기 광섬유 파이프 다발을 절단하는 단계에서, 상기 광섬유의 지름이  $W$ 이고, 상기 광섬유 파이프의 내부로 입사되는 광 및 상기 광섬유 파이프의 중심을 통과하는 중심 축이 이루는 사이각이  $\theta$  일 때,

상기 제 2 길이는 상기 광섬유 내부로 입사된 상기 광이 적어도 1 번 반사되는데 필요한 광 반사 길이인  $\frac{W}{\tan\theta}$  이상의 길이를 갖는 것을 특징으로 하는 표시장치용 광학 시트의 제조 방법.

**【청구항 18】**

제 13 항에 있어서, 상기 광섬유 파이프 다발을 절단하는 단계 이후에는 상기 광섬유 파이프의 상기 제 1 단부 및 횡방향으로 절단되는 단계에서 형성된 제 3 단부를 연마하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치용 광학 시트의 제조 방법.

**【청구항 19】**

제 1 영역에서 광을 발생시키는 백라이트 장치;

상기 광이 통과하는 경로 상에 형성된 제 2 영역에 배치되어 상기 광을 이용하여 정보를 표시하는 표시 유닛; 및

상기 광이 통과하는 경로 상에 배치되며, 제 1 굴절률을 갖고 상기 광을 통과시키기 위한 광 통로가 형성된 제 1 매질 및 상기 광 통로로 입사된 상기 광을 확산 없이 상기 광 통로로부터 출사시키기 위해서, 상기 광 통로 내부에 채워진 제 2 굴절률을 갖는 제 2 매질로 구성된 광학 시트를 포함하는 표시장치.

**【청구항 20】**

제 19 항에 있어서, 상기 제 1 매질은 코어(core) 및 클래딩(cladding)을 포함하며, 상기 클래딩의 외측 표면이 상호 접촉된 상태로 접착제에 의하여 접착된 복수개의 광섬유 파이프들로 구성된 것을 특징으로 하는 표시장치.

**【청구항 21】**

제 19 항에 있어서, 상기 제 1 매질은 플레이트 형상을 갖고, 복수개의 상기 광 통로가 형성된 광학 플레이트인 것을 특징으로 하는 표시장치.



**【청구항 22】**

제 19 항에 있어서, 상기 광 통로는 원기둥, 삼각기둥, 사각기둥, 다각기둥으로 구성된 그룹으로부터 선택된 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 표시장치.

**【청구항 23】**

제 19 항에 있어서, 상기 표시 유닛은 제 1 기판에 복수개가 배열된 박막 트랜지스터들, 상기 박막 트랜지스터들로부터 구동 전원을 인가 받는 화소 전극들을 포함하는 TFT 기판, 제 2 기판에 상기 화소 전극과 마주보는 컬러필터, 상기 제 2 기판 전면적에 형성된 공통전극을 포함하는 컬러필터 기판 및 상기 TFT 기판과 컬러필터 기판 사이에 배치된 액정을 포함하며,

상기 광 통로는 상기 각 화소 전극의 위치에 대응하여 형성되는 것을 특징으로 하는 표시장치.

**【청구항 24】**

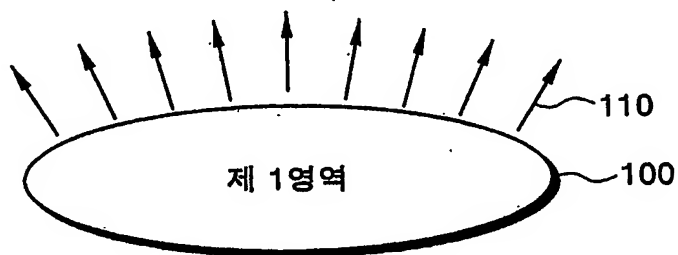
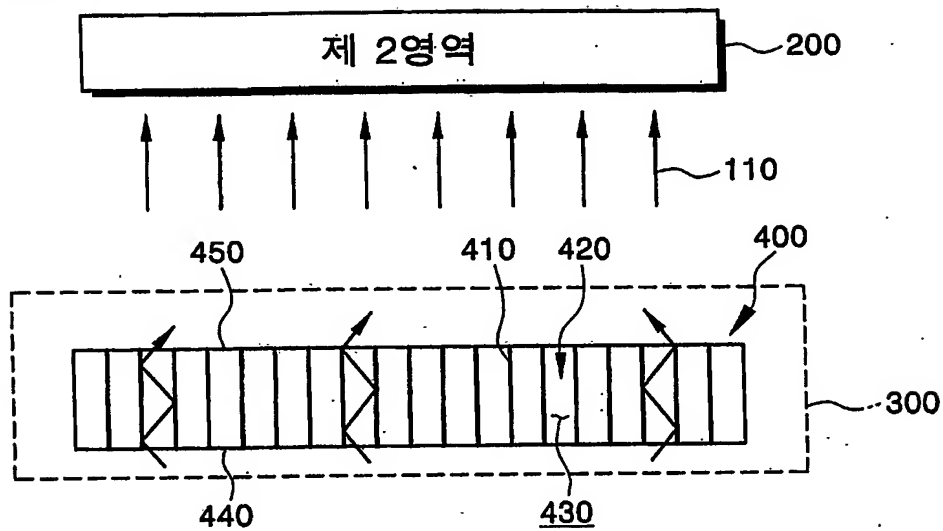
제 19 항에 있어서, 상기 광학 시트는 상기 제 1 영역 및 제 2 영역의 사이에 배치되는 것을 특징으로 하는 표시장치.

**【청구항 25】**

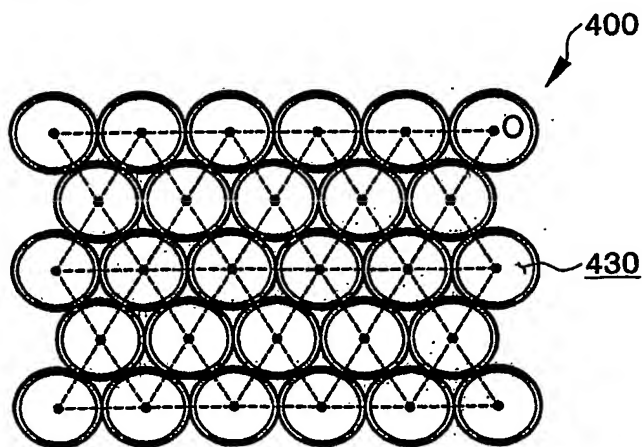
제 19 항에 있어서, 상기 광학 시트는 상기 제 2 영역이 상기 제 1 영역과 샌드위치 되는 제 3 영역에 형성된 것을 특징으로 하는 표시장치.

【도면】

【도 1】

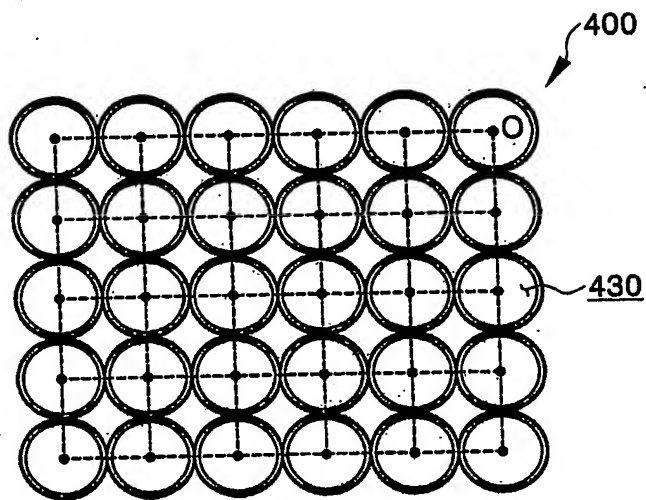


【도 2】

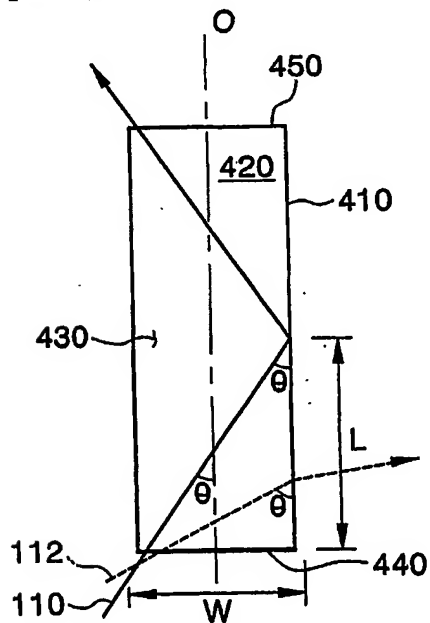


BEST AVAILABLE COPY

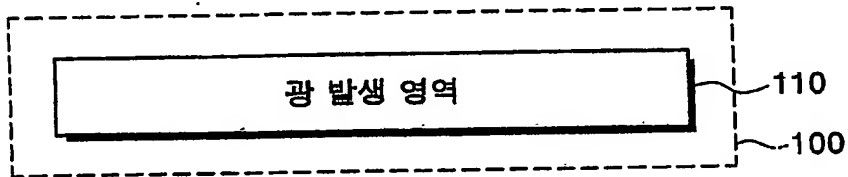
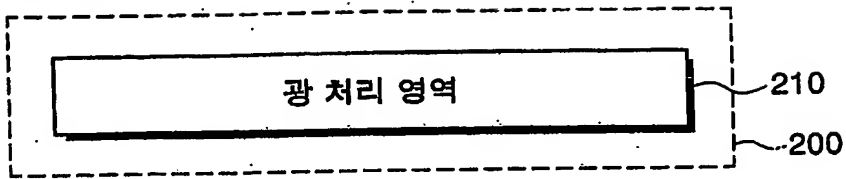
【도 3】



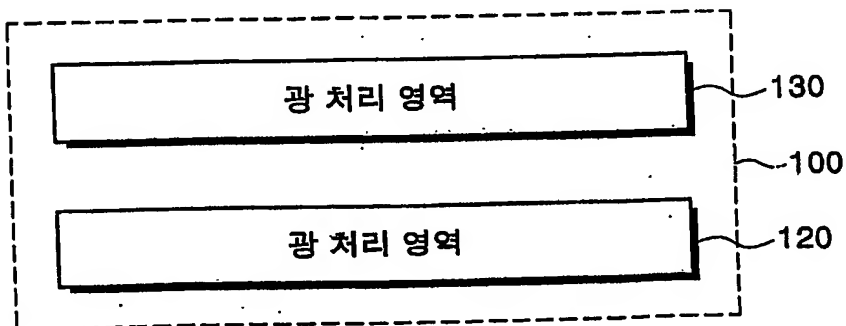
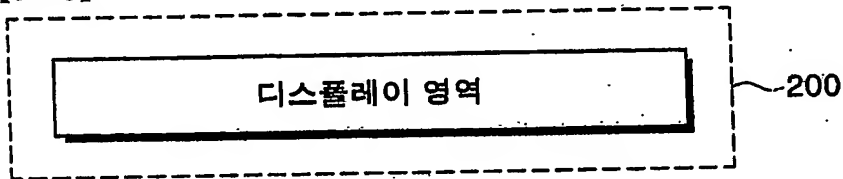
【도 4】



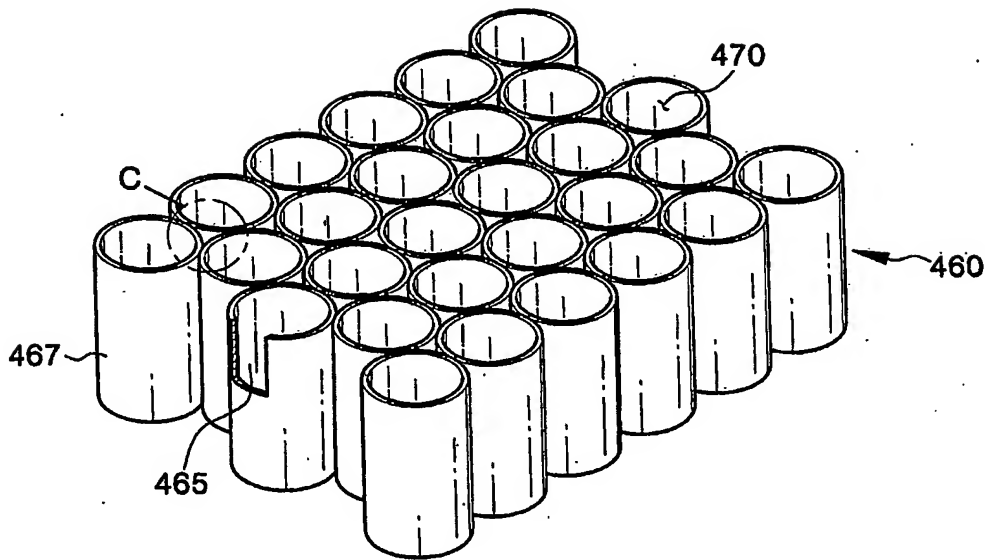
【도 5】



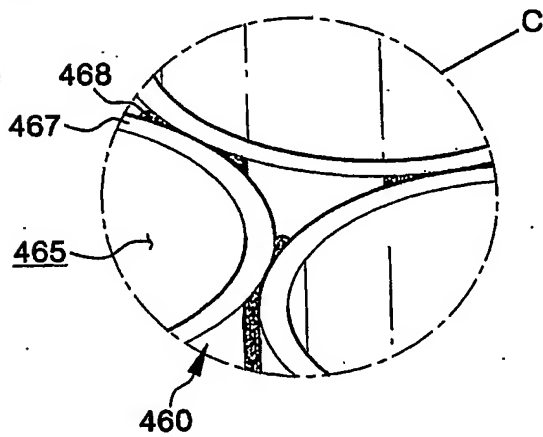
【도 6】



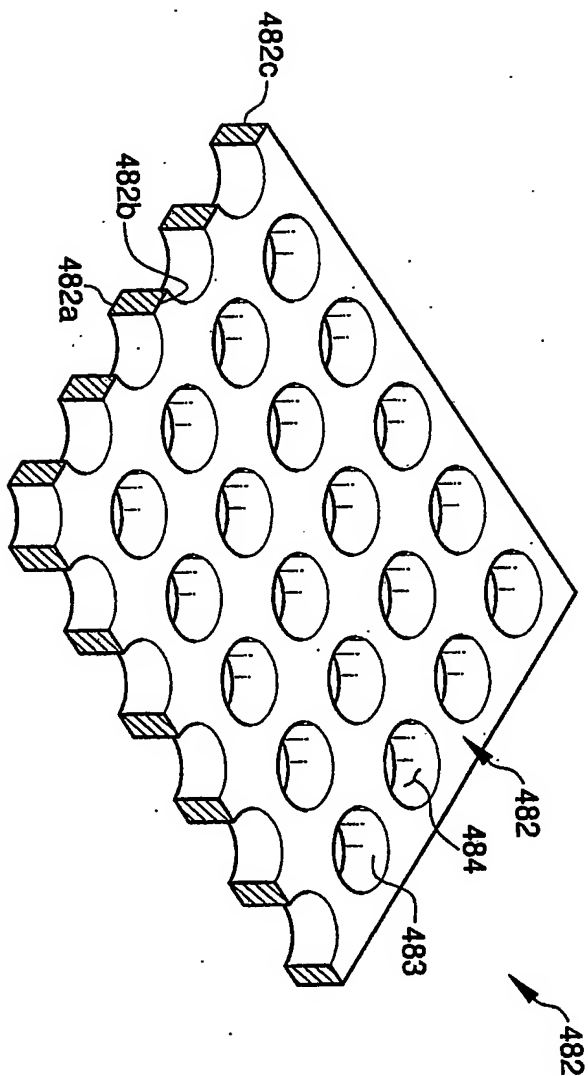
【도 7】



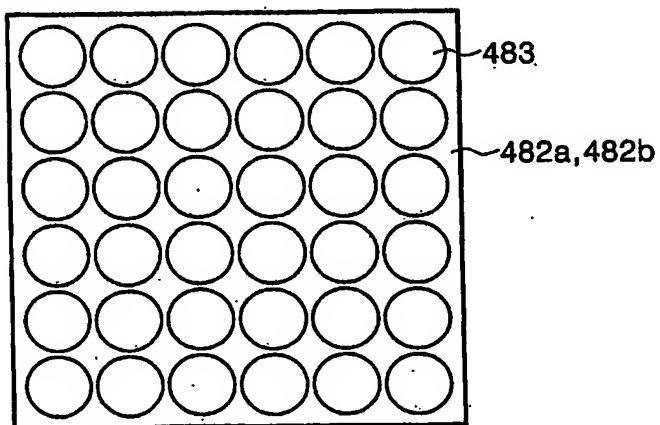
【도 8】



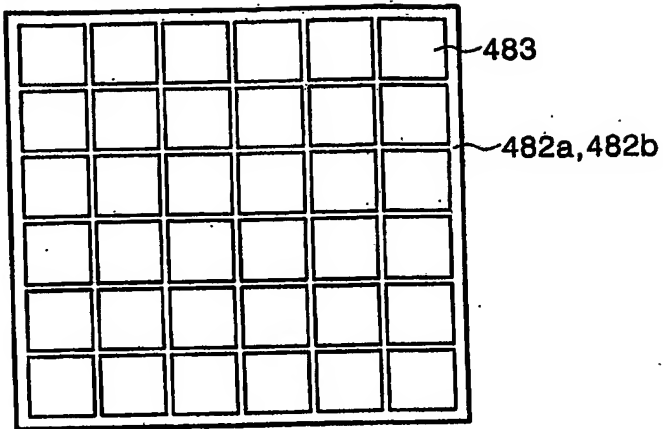
【도 9】



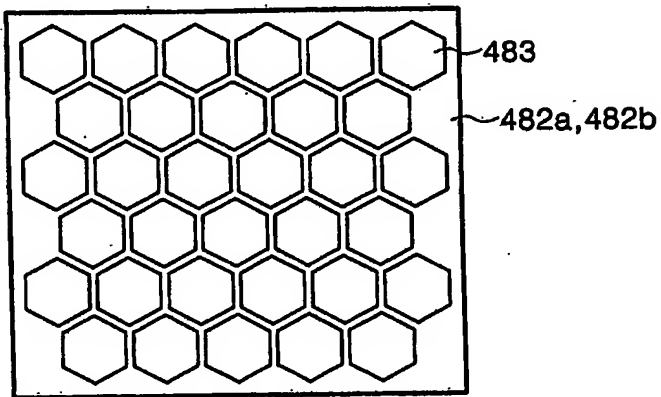
【도 10a】



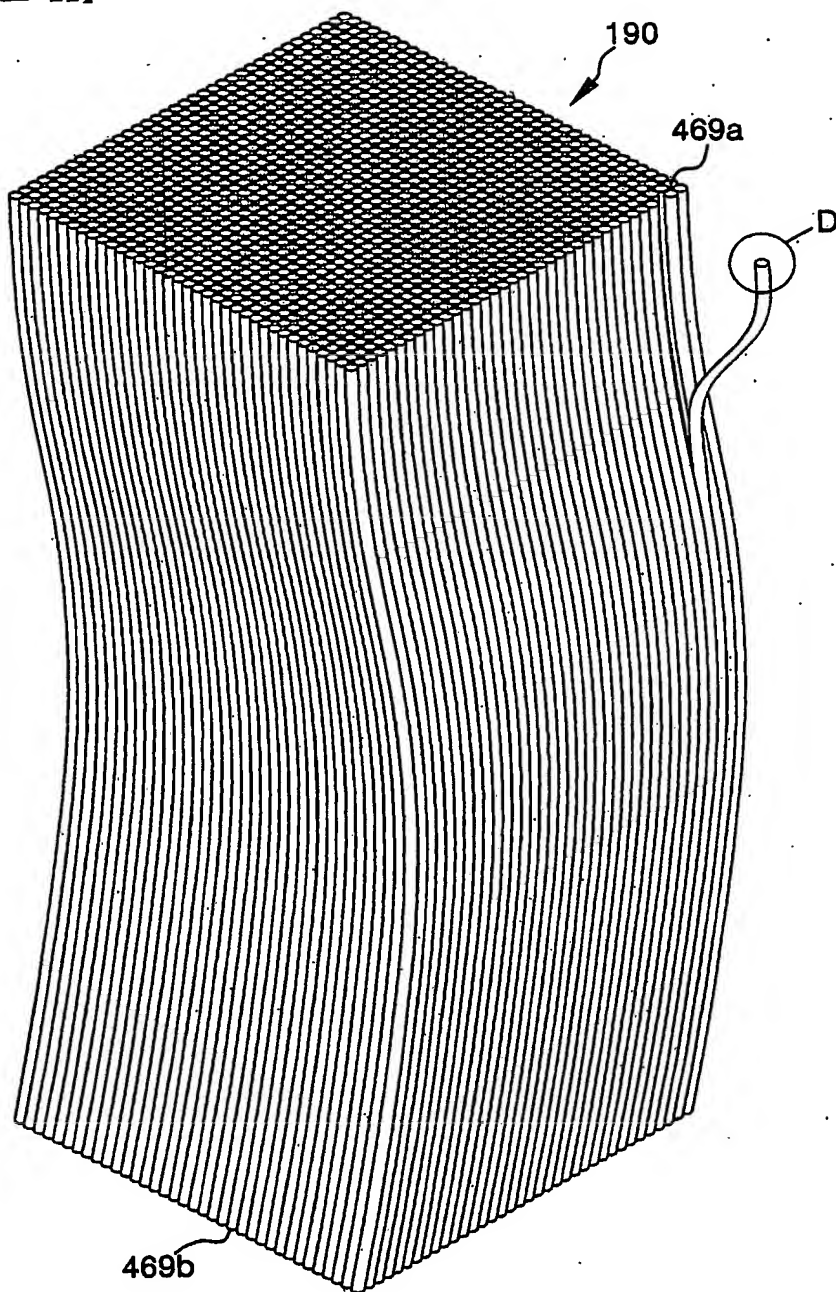
【도 10b】



【도 10c】

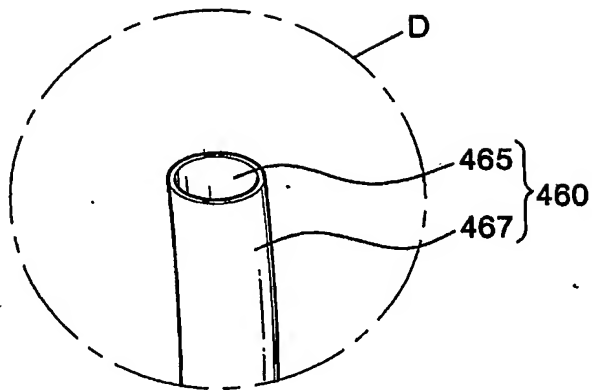


【도 11】

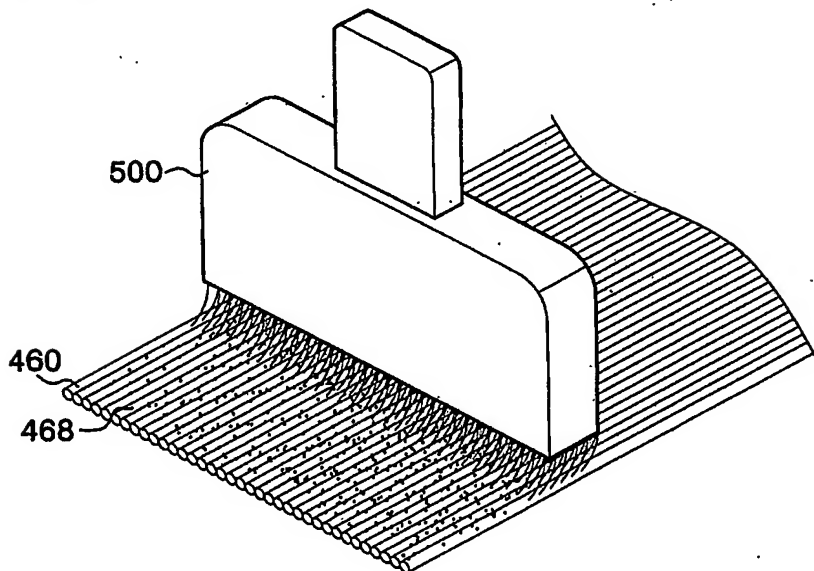




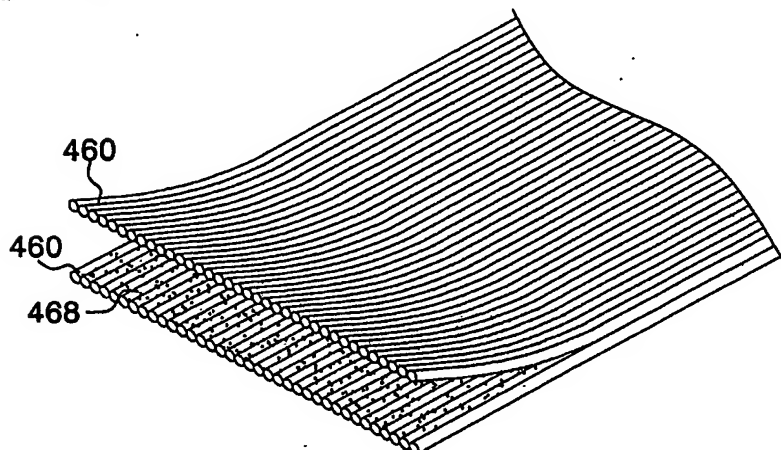
【도 12】



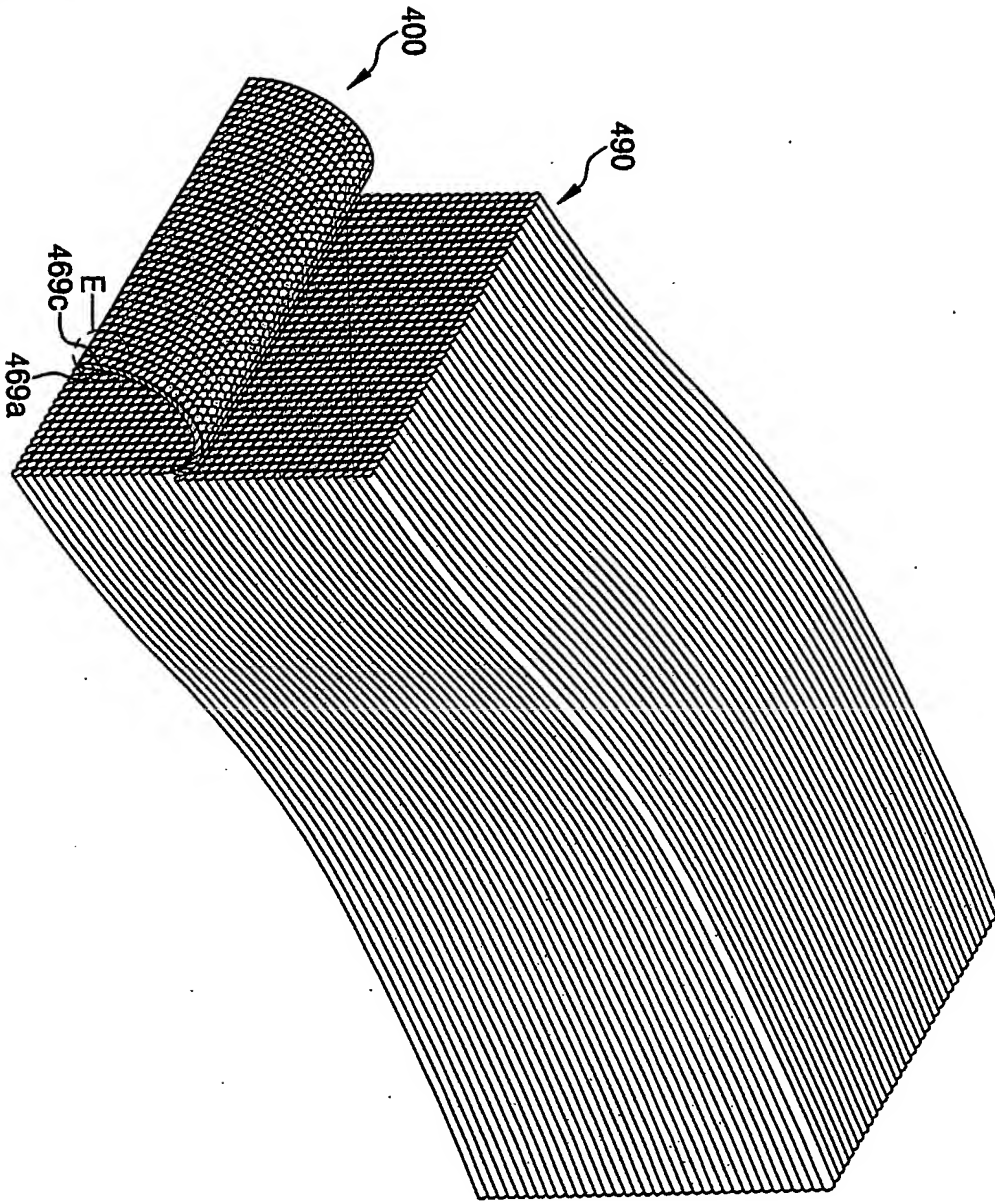
【도 13】



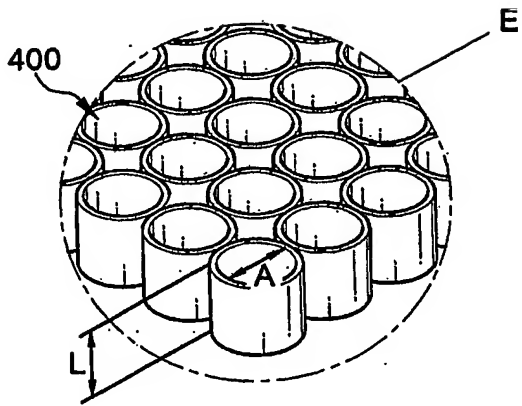
【도 14】



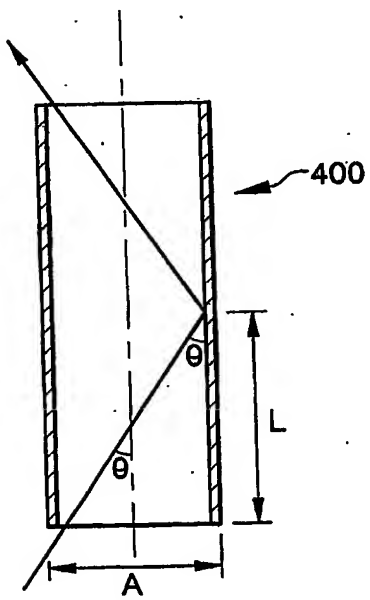
【도 15】



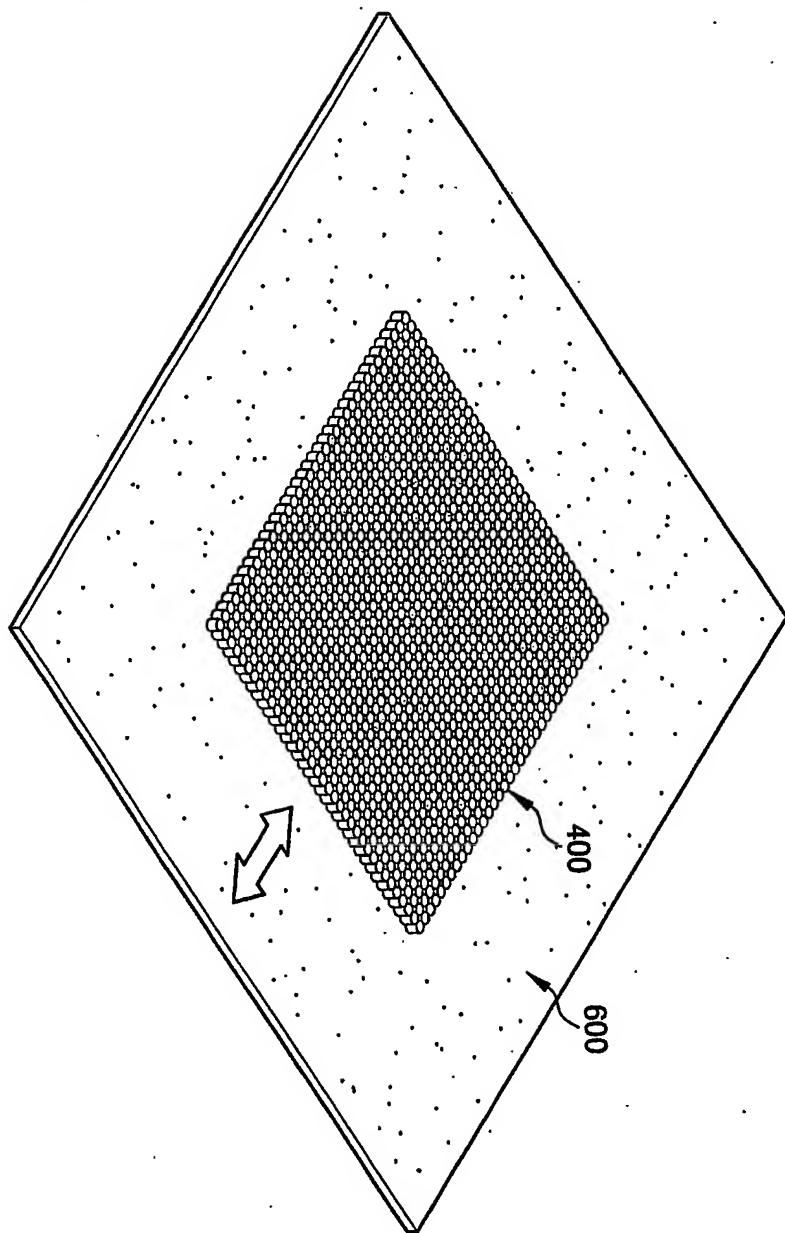
【도 16】



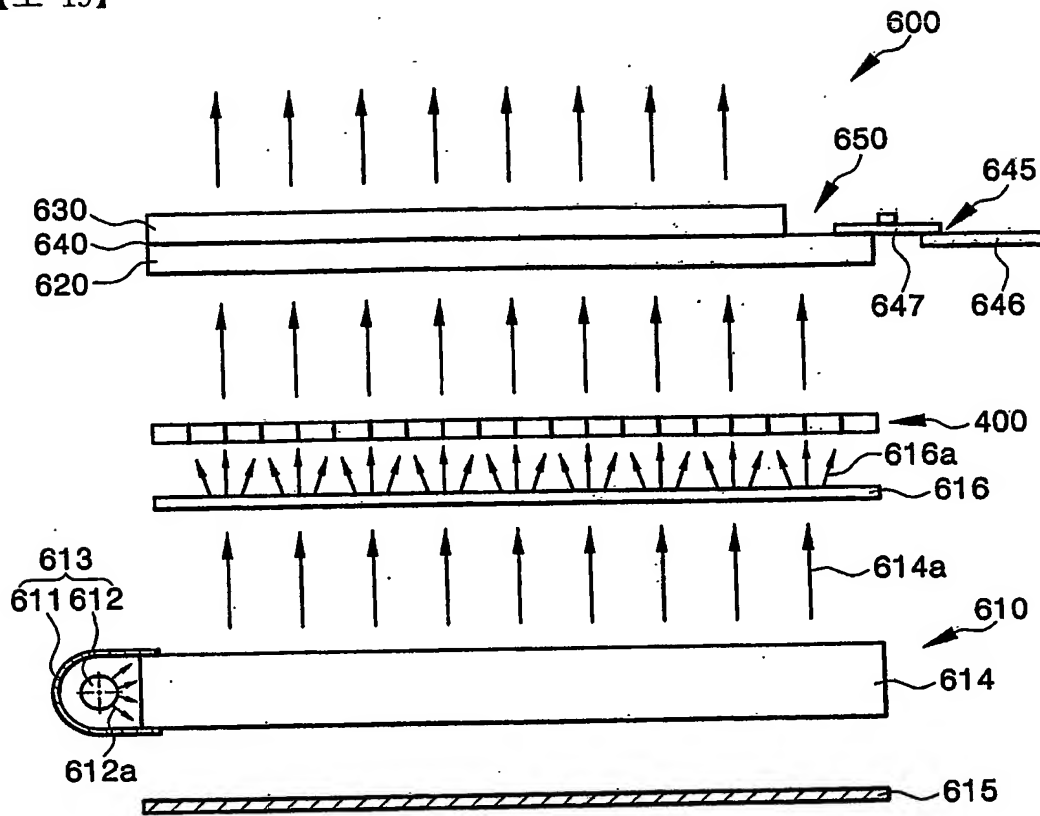
【도 17】



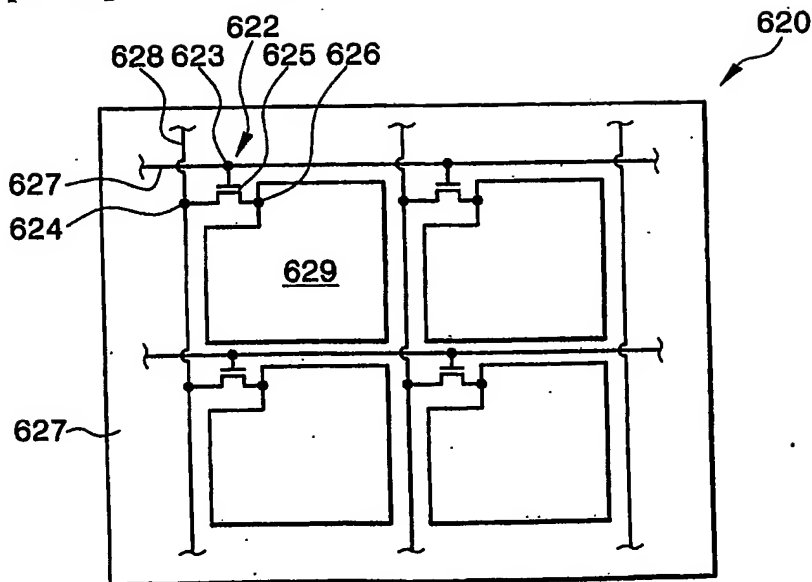
【도 18】



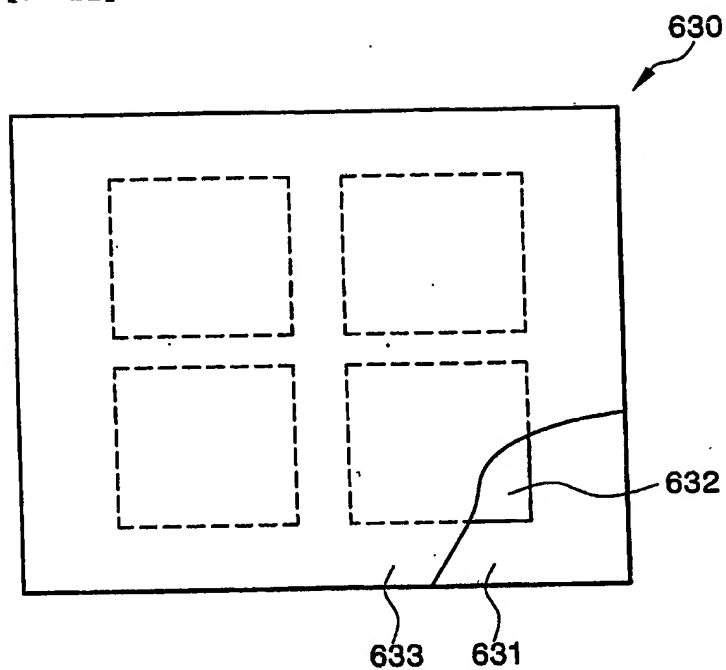
【도 19】



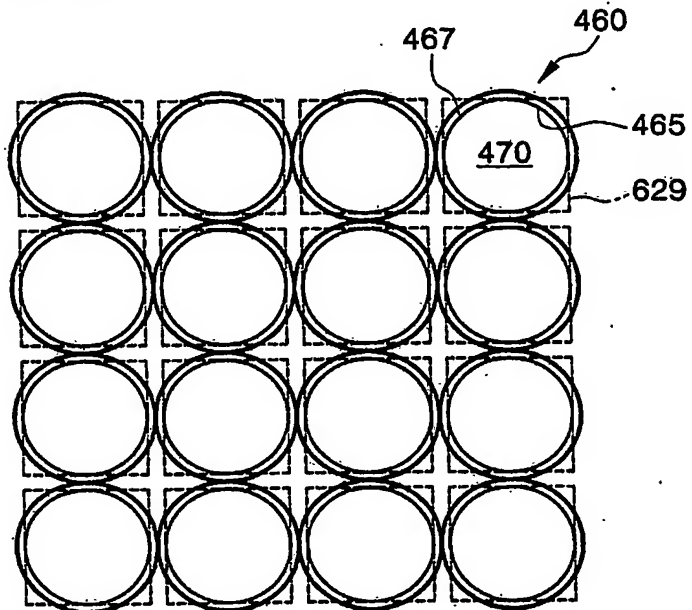
【도 20】



【도 21】



【도 22】



【도 23】

